

Кроме того, относительно указанных литературных данных, для изученной территории характерно концентрирование таких элементов, как Mg – среднее содержание 248,3 мг/кг, Al – 8,98 мг/кг, Zn – 314,3 мг/кг, Sr – 13,23 мг/кг. Для сравнения – содержание магния по литературным данным [2] в волосах человека колеблется в диапазоне 90-163 мг/кг, алюминия – 4,2-4,6 мг/кг, цинка – 218 мг/кг, стронция – 0,046-0,92 мг/кг.

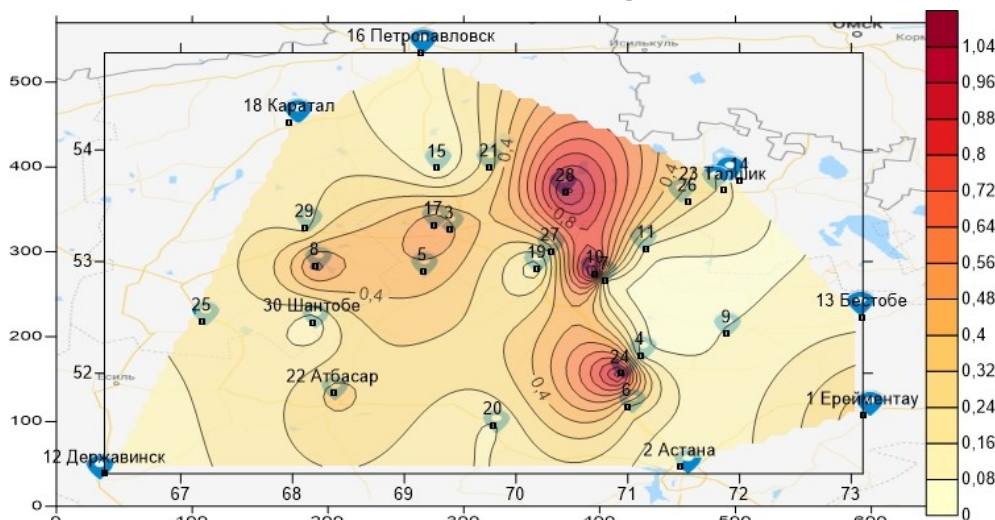


Рис. Схема содержания U в волосах жителей Северного Казахстана.

Населенные пункты: 1 – Ерейментау, 2 – Нур-Султан, 3 – Кокшетау, 4 – Кзылту, 5 – Зеренда, 6 – Шортанды, 7 – Степняк, 8 – Арыкбалык, 9 – Степногорск, 10 – Казгородок, 11 – Заозерное, 12 – Державинск, 13 – Бестобе, 14 – Кулыколь, 15 – Келлеровка, 16 – Петропавловск, 17 – Красный Яр, 18 – Каратал, 19 – Щучинск, 20 – Астраханка, 21 – Тайынша, 22 – Атбасар, 23 – Талиш, 24 – Акколь, 25 – Ялты, 26 – Ленинградское, 27 – Боровое, 28 – Чкалово, 29 – Саумалколь, 30 – Шантобе.

В целом, работа показала, что волосы можно считать хорошим объектом для оценки эколого – геохимического состояния территории.

Литература

1. Абишев Д. Материальное обеспечение: Экологически чистая вода – главный фактор здоровья / Д. Абишев. Поиск, 2016. – 150 с.
2. Кист А.А. Феноменология биогеохимии бионеорганической химии / А.А. Кист. – Ташкент: ФАН, 1987. – 236 с.
3. Скальный А.В. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. – М.: Оникс, 2004. – 272 с.
4. International Atomic Energy Agency (IAEA) (1994): Application of hair as an indicator for trace element exposure in man. A review. NANRES-22, IAEA, Vienna.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ РТУТИ И СЕЛЕНА В БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЯХ РЫБ ОБСКОГО БАСЕЙНА (СУРГУТСКИЙ РАЙОН, ХМАО-ЮГРА)

Е.В. Никитина

Научный руководитель доцент Н.А. Осипова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Накопление тяжелых металлов в органах, костной и мышечной ткани рыб является актуальной темой для исследования из-за активного роста промышленного потенциала Сибирского Федерального округа, сопровождающегося загрязнением самого крупного речного бассейна данного региона – бассейна реки Оби и других водоемов; озер, водохранилищ и мелких рек, а также активного употребления промыслов видов рыб в пищу.

Крупные города сибирского региона, такие как Кемерово, Томск, Стрежевой, Сургут и т.д., будучи промышленными и горнодобывающими центрами оказывают серьезное воздействие на окружающую среду. Помимо развитой промышленности, весьма существенным источником загрязнения ртутью являются продукты жизнедеятельности городов - бытовой мусор, а в частности организованные и неорганизованные свалки ТБО, на территории которых накапливаются ртутьсодержащие лампы и различные сложные электроприборы. По данным, приведенным в работе [1], ежегодно на городские свалки поступает около 10 тонн ртути, с развитием промышленного потенциала прогнозируется рост этого значения.

Одним из основных источников поступления ртути в речной бассейн является сброс сточных и дренажных вод с промышленных и нефтегазодобывающих предприятий. После попадания загрязненных сточных вод в поверхностные воды ртуть оседает на взвешенных частицах и донных отложениях, долгое время аккумулируется, пока по пищевой цепи начиная от мелких речных рыб не попадет в человеческий организм [3].

Селен как химический элемент, влияющий на жизнедеятельность живых организмов, имеет двойственную природу; с одной стороны, с достоверной точностью известно, что соединения селена относятся к высокотоксичным

ядам, с другой стороны определенная его концентрация необходима для жизнедеятельности человеческого организма.

Селен относится к биофильным элементам и присутствует в организме человека в качестве необходимых для нормального жизнеобеспечения селенопротеинов, то есть его присутствие в организме в определенных микродозах обязательно для поддержания здоровья.

В человеческом организме около тридцати биологически активных компонентов необходимых для жизни формируются благодаря достаточному количеству селена (по некоторым оценкам необходимая концентрация составляет 10-14 мг [5]). Селен входит в центр продуцирования ферментов антиоксидантной и иммунной системы защиты организма, а также является незаменимым компонентом для метаболизма гормонов, липидов и нуклеиновых кислот. Основными источниками селена из продуктов питания являются злаки, некоторые виды орехов и грибов, а также морская и речная рыба.

Цель исследовательской работы – определить уровень содержания ртути и селена в биологических тканях окуня (мышечная ткань, кости, печень и жабры) среднего течения Оби в Сургутском районе.

Содержание ртути было определено во всех вышеперечисленных биологических тканях, содержание селена – исключительно в мышечной ткани. Общее количество отобранных проб – 8 (примерная масса одной пробы составляла 400-550 г.) Отбор происходил с 05.01.2019 по 13.01.2019 (пробы № 1-3) и с 6.07.2019 по 27.06.2019 (пробы № 4-8) в водоемах Сургутского района.

Анализ биологических тканей исследуемой рыбы на содержание в ней ртути осуществлялся методом атомно-абсорбционной спектроскопии с помощью ртутного анализатора РА-915+ с пиролитической приставкой «ПИРО-915». Анализ мышечной ткани на содержание селена происходил в лаборатории НИ ТПУ согласно утвержденной методике [6] путем мокрой минерализации в системе с обратным холодильником.

В результате проведенных исследований было выявлено, что содержание ртути в изученных пробах лежит в интервале 0,263-0,480 мг/кг – в мышечной ткани, 0,360-0,591 мг/кг – в костной ткани, 0,198-0,282 мг/кг в печени, а содержание ртути в жабрах имеет минимальное значение из всех изученных тканей и лежит в интервале 0,01 – 0,03 мг/кг (рисунок). Содержание селена в речной рыбе относительно морских видов рыб невысоко, в данном случае содержание селена в мышечной ткани составляет от 0,141 до 0,299 мг/кг.

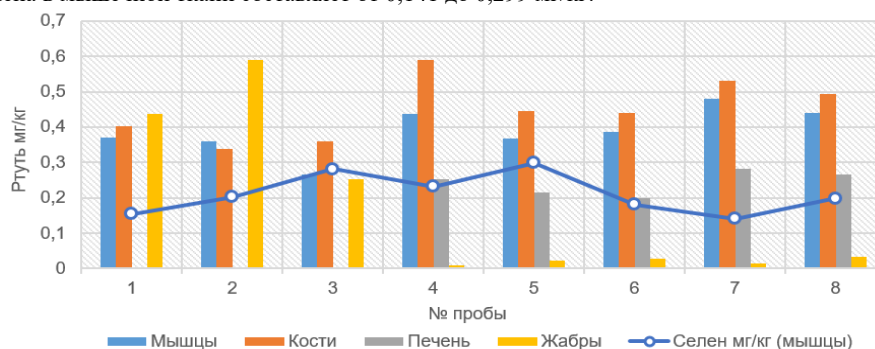


Рис. Содержание ртути (Hg) и селена (Se) в биологических тканях речного окуня бассейна реки Оби (Сургутский район)

Сургутский район ХМАО-Югры относится к району с интенсивной нефтегазодобычей и повышенные концентрации ртути в пробах речного окуня можно объяснить некоторым содержанием ртути в осадочных отложениях, которые содержат ископаемые виды топливных ресурсов, в частности природная нефть. Ни одна из исследованных проб не превысила установленные значения предельно допустимых концентраций ртути в мышечной ткани пресноводной хищной рыбы (речной окуня); ПДК составляет 0,6 мг/кг [5]. Наиболее высокое содержание данного металла (0,591 мг/кг) приходится на рыб, выловленных в мелководном оз. Сормино, остальные пробы отбирались по течению реки Обь.

Полученные значения содержания селена в исследуемых пробах являются вполне ожидаемыми, так, согласно ранее проведенным исследованиям, концентрация селена в мышечной ткани речных рыб лежит в диапазоне 0,121-0,708 мг/кг, значения в большей степени зависят от места отбора проб [2].

Литература

1. Бессонов В.В., Янин Е.П. Ртутные термометры в России как источники поступления ртути в окружающую среду // Геохимия биосферы: докл. Междунар. науч. конф., Москва, 15 – 18 ноября 2006 г. – М., 2006. – С. 70 – 72.
2. Васильев В.Ю., Кутепов А.Ю., Кривенко Д.В. Селен в пищевой цепи промысловых рыб // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – №. 15 (134).
3. Гордеева О.Н., Белоголова Г.А., Гребенщикова В.И. Распределение и миграция тяжелых металлов и мышьяка // Проблемы региональной экологии. – 2010. – № 3. – С. 108 – 113.
4. МУК 4.1.1472-03. Атомно-абсорбционное определение массовой концентрации ртути в биоматериалах животного и растительного происхождения (пищевые продукты, корма и др.).
5. Пищевые продукты и продовольственное сырье, комбикорма и комбикормовое сырье. Методика измерения массовой доли селена флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат – 02». Методика М 04-33-2004, С.- П., 2013. – 19 с.
6. Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М. Специфика влияния селена на организм человека и животных (применительно к проблеме создания селеносодержащих продуктов питания) // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – №. 12.